

PATENT

Customer No. 31561  
Attorney Docket No.: 05486-US-PA

2674  
#2  
V. 24  
12-17-02

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re application of

Applicant : Fang-Chen Luo, et al.  
Application No. : 10/065,091  
Filed : 2002/9/17  
For : LIQUID CRYSTAL DISPLAY STRUCTURE  
Examiner :

ASSISTANT COMMISSIONER FOR PATENTS

Washington, D.C. 20231

**RECEIVED**  
**DEC 10 2002**  
Technology Center 2800

Dear Sirs:

Transmitted herewith is a certified copy of Taiwan Application No.: 90126138,  
filed on: 2001/10/23.

A return prepaid postcard is also included herewith.

Respectfully Submitted,  
JIANQ CHYUN Intellectual Property Office

Dated: December 3, 2002

By:   
Belinda Lee

Registration No.: 46,863

**Please send future correspondence to:**

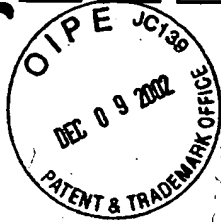
**7F.-1, No. 100, Roosevelt Rd.,**

**Sec. 2, Taipei 100, Taiwan, R.O.C.**

**Tel: 886-2-2369 2800**

**Fax: 886-2-2369 7233 / 886-2-2369 7234**

**Best Available Copy**



中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE  
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS  
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，  
其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this  
office of the application as originally filed which is identified hereunder.

申請 日：西元 2001 年 10 月 23 日  
Application Date

申請 案 號：090126138  
Application No.

申請 人：友達光電股份有限公司  
Applicant(s)

RECEIVED  
DEC 10 2002  
Technology Center 2800

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

局 長  
Director General

蔡 練 生

發文日期：西元 2002 年 9 月  
Issue Date

發文字號：09111019036  
Serial No.

申請日期	
案 號	
類 別	

A4  
C4

(以上各欄由本局填註)

發 明 專 利 說 明 書		
一、發明 新型名稱	中 文	液晶顯示元件結構
	英 文	
二、發明人 創作	姓 名	1 羅方禎 2 張煒熾
	國 籍	中華民國
	住、居所	1 新竹市科園里竹村七路 2 之 2 號 7 樓 2 新竹縣竹北市嘉興路 277 巷 25 號 8 樓
三、申請人	姓 名 (名稱)	友達光電股份有限公司
	國 籍	中華民國
	住、居所 (事務所)	新竹市科學工業園區力行二路一號
	代 表 人 姓 名	李焜耀

## 四、中文發明摘要(發明之名稱：

## 液晶顯示元件結構

一種液晶顯示元件結構，包括一透明基板。一有機絕緣層，設在透明基板上，有機絕緣層的表面有多個突起/凹入結構。以及一圖案化反射層，位於有機絕緣層之上，並曝露出部分有機絕緣層。一介電層，位於圖案化反射層之上，此介電層具有平坦的上表面。一透明導電層，位於介電層之上，當作電極。此透明導電層連接至一薄膜電晶體，使得薄膜電晶體可以驅動透明導電電極。

英文發明摘要(發明之名稱：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

## 五、發明說明 ( | )

本發明是有關於一種液晶顯示器(Liquid Crystal Display; LCD)或液晶顯示元件之結構，且特別是有關於一種具有極佳易讀性(legibility)與顯示效率的液晶顯示器或液晶顯示元件之結構。

近幾年來，液晶顯示器的發展，隨著與電子元件的結合，應用更加的廣泛，功能也更加地齊全，使得液晶顯示元件的製作越來越複雜，可以滿足越來越多的需要，例如液晶投影器(liquid crystal projector)就是一例。一般來說，液晶顯示元件，可分為反射式液晶顯示元件(reflective type LCD device)、穿透式液晶顯示元件(transmissive type LCD device)或是反射/穿透式液晶顯示元件(transflective type LCD device)等三種。

請參照第 1 圖所示，係繪示習知一種液晶顯示器元件之剖面示意圖。在上玻璃基板 10a 的上側及在下玻璃基板 10b 的下側各有一上偏極化板 11a 與下偏極化板 11b。在上下二玻璃基板 10a 與 10b 之間，包括有一材質膜 12，此材質膜 12 可以為一反射膜或是反射/穿透膜，液晶顯示層 14，濾光膜 16 以及覆蓋在濾光膜 16 上之透明導電層 20(其可例如為銦錫氧化層 Indium Tin Oxide; ITO)等。其中，濾光膜 16 是形成在上玻璃基板 10a 的內側的平面上，而材質膜 12 是形成在下玻璃基板 10b 的內側的平面上，材質膜 12 可分為兩類，其中一類為使用由包括反射電極 22(reflective electrode)與透明電極 24(transparent electrode)兩部分所組合而成者；另一類為使用同時具有反射/穿透

## 五、發明說明(2)

特性之膜，則只包括具此特性之一反射電極 22。在反射電極 22 下方形成有一不平坦的有機絕緣層 26(organic insulator)，在有機絕緣層 26 的表面有多個凸起/凹入結構 26a(bump)。而在下玻璃基板 10b 上，還形成有薄膜電晶體 28(Thin Film Transistor; TFT)，薄膜電晶體 28 包括閘極 28a、源極 28b 和汲極 28c。此外，一背光系統 29，設在下偏極化板 11b 之外側。

如第 1 圖所示，材質膜 12 爲了增加反射效果的需要，必須設計成凹凸不平，因而材質膜不平坦表面會產生液晶的配向不良(alignment)問題及畫素(Pixel)內之液晶間距(LC Cell Gap)不均勻，而影響到液晶顯示元件的品質。

另外，材質膜 12 若爲同時具有反射/穿透特性之膜，則會有另外的問題產生，請參照第 2 圖。如第 2 圖所示，係繪示對應第 1 圖當材質膜 12 爲同時具有反射/穿透特性之膜之一種液晶顯示器元件之簡化示意圖(未繪成凹凸不平之外形)。其中，第 2 圖與第 1 圖中標號相同的元件，係代表相同的元件結構。如第 1 圖所示，首先，提供有上下二玻璃基板 10a 與 10b，上玻璃基板 10a 與下玻璃基板 10b 係爲相對基板，可包覆住液晶顯示器元件之所有單元元件層，例如材質膜 12，液晶顯示層 14(liquid crystal layer)或是濾光膜 16(color filter)等。在上玻璃基板 10a 的上側及在下玻璃基板 10b 的下側各有一上偏極化板 11a 與下偏極化板 11b。當上下二玻璃基板 10a 與 10b 欲組合成一液晶顯示器元件時，上玻璃基板 10a 必須與下玻璃基板 10b

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明(3)

準確地對準，其對準方式為先將上玻璃基板 10a 與下玻璃基板 10b 以目測初步地重疊在一起，然後再透過對準標記 (alignment mark)，做更精確地對準。當某一環境光束(例如燈泡或是太陽光)入射至此液晶顯示器元件，如第 2 圖所示之入射光 15，會在碰到反射/穿透材質膜 12 時產生反射與透射兩束光，如第 2 圖所示之反射光(15a,15c)與透射光 15b，反射光係為散射光，其分佈於各角度；第 2 圖中之 15d 為鏡面反射 (specular reflectance)之光，也就是表面反射光的角度。習知所使用的反射/穿透材質膜 12，其中反射層位於材質膜 12 凹凸不平處，請參照第 1 圖，而一般使用者在閱讀液晶顯示面板上的資料時，眼睛的位置會避開鏡面反射的角度(例如鏡面反射光 15d 或與 15d 平行之反射光 15c 之角度)而固定在一定的角度範圍內，所以，在其他方向的反射光皆不為或不常為使用者所利用，大約會損失一半左右，非常的不經濟。而且，如前所述，此種同時具有反射/穿透特性之材質膜其反射之亮度亦較一般之反射型者為低。請繼續參照第 1 圖，由於材質膜 12 具有不平坦的表面(由凸起/凹入結構 26a 所造成)，會導致液晶顯示層 14 的配向性不佳(LC align)，以及液晶間距(LC cell gap)不均勻等問題。

有鑑於此，本發明的目的就是在提出一種液晶顯示器結構，可以克服液晶顯示層的配向性不佳，以及液晶間距不均勻等問題。

本發明的另一目的就是在提出一種液晶顯示器結構，

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明 (4)

其能在任何強度的環境光下，都具有極佳易讀性與顯示效率的液晶顯示器結構。

本發明的又一目的就是在提出一種液晶顯示器結構，可以克服液晶顯示層的配向性不佳，以及液晶間距不均勻等問題，並能在任何強度的環境光下，都具有極佳易讀性與顯示效率的液晶顯示器結構。

本發明提出第一種液晶顯示器結構，其為一反射式液晶顯示元件，包括一第一基板，其材料例如為一玻璃基板之透明基板。一有機絕緣層，設在第一基板上，有機絕緣層的材料可例如為壓克力樹脂、感光樹脂、聚醯亞胺(polyimide)、聚合物(polymer)，以及 BCB 等材質。在有機絕緣層的表面有多個凸起/凹入結構。一共形的反射層，設在有機絕緣層上，共形反射層的材料可為例如為鋁、銀等之具反射特性之金屬或非金屬材料。此共形反射層扮演一反射的角色，其因多個凸起/凹入結構而具有一不平坦的表面。一介電層，設在共形反射層上，此一介電層可具有一平坦的或較原凸起/凹入結構為平坦之表面，可用以平坦化金屬反射層，此介電層可為一濾光膜，也可以為一絕緣材質層。當此介電層為一濾光膜時，其可取代靠近上玻璃基板之濾光膜之功能，而可省略該上玻璃基板之濾光膜；若此介電層為一透明之絕緣材質層時，則近上玻璃基板之濾光膜仍需採用。以及一第一透明導電層，設在此介電層上，此第一透明導電層為一電極。一薄膜電晶體，設在第一基板上，薄膜電晶體包括一閘極、一源極與一汲極，

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線



## 五、發明說明 ( 5 )

其中，第一透明導電層電極連接至該薄膜電晶體，使得薄膜電晶體可以驅動第一透明導電層電極。此外，本發明還可包括一第二基板，對應於第一基板。一第二透明導電層，設在第二基板下側表面上；以及一液晶層，設在第二透明導電層與第一透明導電層之間。

由於材質膜具有不平坦的表面為一必要的設計，但卻會導致液晶顯示層的配向性不佳，以及液晶間距不均勻，導致液晶元件效能降低之缺點。因此，在材質層上形成一例如濾光膜或透明絕緣材質層之介電層，此介電層的上表面較之原先之凸起/凹入結構設計顯得非常的平坦，在之上再形成一透明導電層，如此一來，整個液晶層將會非常的均勻，所有因為反射層不平坦的表面所引起的問題都可以被克服。

本發明提出之第二種液晶顯示器結構，其為一反射/穿透式液晶顯示元件，包括一第一基板，其材料例如為一玻璃之透明基板。一有機絕緣層，設在第一基板上，有機絕緣層的材料例如為壓克力樹脂(acrylic resin)、感光樹脂(photosensitive resin)、聚醯亞胺(polyimide)、聚合物(polymer)，以及 BCB 等材質。在有機絕緣層的表面有多個凸起/凹入結構，其中，每個凸起/凹入結構還依反射最佳視角方向不同分為兩個區域，包括第一區域與第二區域，其中第一區域是用來形成反射層而第二區域是用來形成穿透層，兩個區域交錯排列。一共形(conformal)的透明導電層，設在至少部份該有機絕緣層上。以及多個反射區

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明(6)

塊，設在該有機絕緣層及／或該共形的透明導電層上，並曝露出部分共形的透明導電層，其中該透明導電層與該反射區塊係為交錯任意排列，彼此之間可為不重疊或至少部份重疊之上、下層排列，並形成一連續性之電性連接。反射區塊的材料可為例為鋁、銀等之具反射性質之金屬或非金屬材料。其中，每個反射區塊都僅覆蓋於至少部份第一區域上，第二區域上則沒有覆蓋任何的金屬區塊，而是曝露出透明導電層，此被曝露出透明導電層的部份約佔全部有機絕緣層的百分之1至百分之60，如此一來，可以使得反射區塊扮演一反射層的角色，而曝露的透明導電層則扮演一穿透電極的角色；此一反射區塊的形成方法，可以在共形的透明導電層表面上形成一圖案化的反射層，亦可以直接形成於有機絕緣層上，亦可以部份形成於有機絕緣層上，部份形成於透明導電層上。又，其間若為了減少透明導電層與例如由鋁、銀等材料形成之反射區塊彼此間之直接接觸而產生電化學反應，可於透明導電層與反射區塊之界面增加一層例如鉬等之緩衝導體材料。一薄膜電晶體，設在第一基板上，薄膜電晶體包括一閘極、一源極與一汲極，上述之穿透電極係連接至薄膜電晶體，使得薄膜電晶體可以驅動該穿透電極。此外，本發明還有一第二基板，其對應於第一基板，且材料亦為一例如玻璃等之透明基板。一濾光膜，設在第二基板上。一第二透明導電層，設在該濾光膜上。一液晶層，設在第二透明導電層與第一基板之間。以及包括一背光系統，設在第一基板相對於第

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明(7)

二基板之另一側，背光系統射出的光有一部分會穿透上述之穿透電極，而另一部分的光經反射電極反射回來後，還可被反射而繼續使用。

其中，上述分為第一區域與第二區域最佳係符合下列關係：以一入射光從負 30 度(12 點鐘方向)入射至一表面假設全部覆蓋有一反射層之凸起/凹入結構上時，其中，當反射光的範圍分佈在例如 0 度到 30 度之間的視角範圍內(以垂直於面板之法線為基準之角度，6 點鐘方向)，較易為人眼所觀測到，此種角度範圍對應到凸起/凹入結構的部分，可定義為第一區域；而當反射光的範圍分佈於其他角度之間的視角範圍內，較不易為人眼所觀測到時，此種角度範圍對應到凸起/凹入結構的部分，則定義為第二區域。

本發明提出第三種液晶顯示器結構，其優點在於除了上述優點之外(具有極佳易讀性與顯示效率)，還可以解決因反射電極不平坦表面所產生的液晶配向不準問題，其方式為將例如濾光膜或透明絕緣材質層之介電層改設在反射層與穿透層上，使得反射層與穿透層可以有一平坦的表面。

本發明提出的第三種液晶顯示器結構，其為一反射/穿透式液晶顯示元件，包括一第一基板，其材料例如為一玻璃之透明基板。一有機絕緣層，設在第一基板上，有機絕緣層的材料例如為壓克力樹脂(acrylic resin)、感光樹脂(photosensitive resin)、聚醯亞胺(polyimide)、聚合物

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明( 8 )

(polymer)，以及 BCB 等材質。在有機絕緣層的表面有多個凸起/凹入結構，其中，每個凸起/凹入結構還依視角方向不同分爲一第一區域與一第二區域。多個反射區塊，設在有機絕緣層上，並曝露出部分有機絕緣層，反射區塊的材料可爲例如爲鋁、銀等之具反射性質之金屬或非金屬材料。其中，反射區塊僅覆蓋於至少部份第一區域上，第二區域上則沒有覆蓋任何的反射區塊，而是曝露出有機絕緣層，此被曝露出有機絕緣層的部份約佔全部透明導電層的百分之 1 至百分之 60。如此一來，可以使得反射區塊扮演一反射層的角色，而曝露的有機絕緣層則扮演一穿透層的角色，此一反射區塊的形成方法，可以在有機絕緣層面上形成一圖案化的反射層。一例如爲濾光膜或透明絕緣材質層之介電層，設在反射區塊與曝露的有機絕緣層上，此介電層具有一較原先之凸起/凹入結構爲平坦的表面，用以平坦化反射/穿透層。以及一第一透明導電層，設在介電層上。一薄膜電晶體，設在第一基板上，薄膜電晶體包括一閘極、一源極與一汲極，上述之第一透明導電層連接至薄膜電晶體，使得薄膜電晶體可以驅動第一透明導電層。此外，本發明還有一第二基板，對應於第一基板。視情形存在之一濾光膜，設在第二基板上(若上述之介電層係具備濾光膜特性時，則此一濾光膜可省略)，一第二透明導電層，設在第二基板或該視情形存在之一濾光膜上。一液晶層，設在第二透明導電層與第一透明導電層之間。以及一背光系統，設在第一基板相對於第二基板之另一側，背

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明(9)

光系統射出的光有一部分會穿透上述穿透電極，而另一部分的光經反射電極反射回來後，還可被反射而繼續使用。

為讓本發明之上述和其他目的、特徵、和優點能更明顯易懂，下文特舉較佳實施例，並配合所附圖示，作詳細的說明。

圖式之簡單說明：

第 1 圖，係繪示習知一種反射/穿透式液晶顯示器元件之剖面示意圖；

第 2 圖，係繪示對應第 1 圖之一種液晶顯示器元件之簡化示意圖；

第 3 圖，係繪示本發明第一種液晶顯示器結構與製造方法之剖面示意圖。

第 4 圖，其所繪示的為一般反射式液晶顯示器反射率(R)與視角(viewing angle)的分佈圖；

第 5 圖，其所繪示的為對應第 3 圖之反射/穿透膜微觀結構剖面示意圖；

第 6A 圖與第 6B 圖，係繪示本發明二種液晶顯示器結構之剖面與俯視示意圖；以及

第 7 圖，係繪示本發明第三種液晶顯示器結構與製造方法之剖面示意圖。

圖式之標記說明：

10a、10b、50a、50b：玻璃基板

11a、11b：偏極化板

12、30、52、80：反射/穿透膜

## 五、發明說明(10)

- 14、54：液晶層
- 15：入射光
- 15a、15c：反射光
- 15b、15e：穿透光
- 15d：鏡面反射光
- 16、56、76、84：濾光膜
- 20、60、78、86：透明導電層
- 22、62：反射層
- 24、64：穿透層
- 26：有機絕緣層
- 26a、66a：凸起/凹入結構
- 28、68：薄膜電晶體
- 28a、68a：閘極
- 28b、68b：源極
- 28c、68c：汲極
- 29：背光源
- 30a、74、82：反射層
- 30b、72：穿透層

### 第一實施例

請參照第 3 圖，其所繪示為本發明一種反射式液晶顯示器結構之剖面示意圖。首先，提供有上下二玻璃基板，第一玻璃基板 50b 與第二玻璃基板 50a，其中，第一玻璃基板 50b 與第二玻璃基板 50a 係為相對基板，上下包覆住液晶顯示器元件之所有單元元件層，例如液晶顯示層 54，

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝  
訂  
線

## 五、發明說明 ( // )

濾光膜 84 等。其中，於第二玻璃基板 50a 相對於液晶顯示層 54 之另一側，可另有例如由四分之一波片(quarter wave plate)及偏極化板組成之相位補償片(phase compensation plate)存在(圖式中未予繪示出)。詳細的說明如下，首先，一有機絕緣層 66，設在第一基板 50b 上，其中，於有機絕緣層 66 及第一基板 50b 之間亦可能存在有一介電層；有機絕緣層 66 的材料可以例如為壓克力樹脂(acrylic resin)、感光樹脂(photosensitive resin)、聚醯亞胺(polyimide)、聚合物(polymer)，以及 BCB 等材質。在有機絕緣層 66 的表面有多個凸起/凹入結構 66a。一共形的反射層 82，設在有機絕緣層 66 上，共形反射層 82 的材料可例如為鋁或銀等具反射特性之材料。此共形反射層 82 扮演一反射層的角色，其因多個凸起/凹入結構 66a 而具有一不平坦的表面。一濾光膜 84，設在共形反射層 82 上，濾光膜 84 具有一相對於共形反射層 82 而言較平坦的表面，可用以平坦化反射層 82。以及一第一透明導電層 86，設在濾光膜 84 上。一薄膜電晶體 68，設在第一基板 50b 上，薄膜電晶體 68 包括一閘極 68a、一源極 68b 與一汲極 68c，其中第一透明導電層 86 連接至薄膜電晶體 68，使得薄膜電晶體 68 可以驅動第一透明導電層 86。此外，本發明還包括一第二基板 50a，對應於第一基板 50b。一第二透明導電層 60，設在第二基板 50a 上；以及一液晶層 54，設在第二透明導電層 60 與第一透明導電層 86 之間。在本實施例之一變化實施例中，上述之濾光膜 84 可以一透明

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝  
訂  
線

## 五、發明說明 (12)

絕緣材質層來取代(未予繪示出)，在此一情形下，則另需於第二基板 50a 與第二透明導電層 60 之間另外加入一層濾光膜。

### 第二實施例

一般中小型隨身攜帶的反射式液晶產品，使用者在使用時都會自行調整觀測的角度，使得人眼可以錯開太強的表面反射光(surface glare)，並調整至最適當的觀測角度。如第 2 圖所示，若反射光 15c 與表面之鏡面反射光 15d 平行時，即與太強不當的表面反射光同方向。假設以一負  $30^\circ$  (以垂直於面板之法線為基準) 的入射光照射至液晶面板，則在  $30^\circ$  角處會有鏡面反射峰值(specular reflection peak)，就是所謂的表面反射光。請參考第 4 圖，其所繪示的為入射光為負  $30^\circ$  時，反射率與視角的分佈圖。對不同的入射角作實驗，量測對不同視角反射率的變化，結果都差不多。舉例來說，可將從  $0^\circ$  到  $30^\circ$  的範圍定義為正常使用區之(I)“第一區域”，而  $30^\circ$  到  $90^\circ$  的範圍可定義為絕少使用區之(II)“第二區域”。當然，本發明提到上述之“第一區域”與“第二區域”的分法並不限定於視角在  $0^\circ$  到  $30^\circ$  的範圍或是  $30^\circ$  到  $90^\circ$  的範圍；實際上，有效的劃分方法會依環境的光源改變或是入射光源的改變而有所不同，或是與反射/穿透之最佳化有關。

將上述結果對應到微觀的結構，如第 5 圖所示，設有一反射/穿透膜 30，其依(I)“第一區域”與(II)“第二區域”而分為兩部分，包括(I) 第一區域 30b 與(II) 第二區域

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線



## 五、發明說明 (13)

30a，當入射光以一角度入射時，屬於(I) 第一區域 30b 所反射的反射光線會落在視角” 第一區域” $0^{\circ}$  到  $30^{\circ}$  的範圍內，而屬於(II) 第二區域 30a 所反射的反射光線則落在視角” 第二區域” $30^{\circ}$  到  $90^{\circ}$  的範圍內。依此視角方向不同而分區的方式，可以應用到一反射/穿透式液晶顯示元件上。

請參照第 6A 圖與第 6B 圖，其所繪示為本發明一種反射/穿透式液晶顯示器結構之剖面與俯視示意圖。首先，請參照第 6A 圖，提供有上下二玻璃基板，第一玻璃基板 50b 與第二玻璃基板 50a；其中，第一玻璃基板 50b 與第二玻璃基板 50a 係為相對基板，上下包覆住液晶顯示器元件之所有單元元件層，例如反射/穿透膜 52，液晶顯示層 54，濾光膜 56 等。其中，於第一玻璃基板 50b 與第二玻璃基板 50a 各自相對於液晶顯示層 54 之另一側(即兩玻璃基板之兩外側)，可另有例如由四分之一波片(quarter wave plate)及偏極化板組成之相位補償片(phase compensation plate)存在(圖式中未予繪示出)。詳細的說明如下，首先，一有機絕緣層 66，其設在第一玻璃基板 50b 上，其中，於有機絕緣層 66 及第一基板 50b 之間亦可能存在有一介電層；有機絕緣層 66 的材料例如為壓克力樹脂(acrylic resin)、感光樹脂(photosensitive resin)、聚醯亞胺(polyimide)、聚合物(polymer)，以及 BCB 等材質。在有機絕緣層 66 的表面有多個凸起/凹入結構 66a，其中，每個凸起/凹入結構 66a 還可以依視角方向不同分為兩個區域，包括第一區域(I)與第二區域(II)。一共形的透明導電

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明(14)

層 64，設在至少部份(第 6A 圖僅例示全部)該有機絕緣層 66 上。以及多個反射區塊 62，設在該有機絕緣層 66 及／或該共形的透明導電層 64 上(第 6A 圖僅例示設在有機絕緣層及共形的透明導電層兩者之上)，並曝露出部分共形的透明導電層 64，其中該透明導電層 64 與該反射區塊 62 係為交錯任意排列，彼此之間可為不重疊或至少部份重疊之上、下層排列(第 6A 圖僅例示兩者重疊之排列方式)，並形成一連續性之電性連接。反射區塊 62 的材料可例如為由鋁或銀等之具反射特性之材料所形成。又，若為了避免透明導電層 64 與例如由鋁、銀等材料形成之反射區塊 62 彼此間之直接接觸而產生電化學反應，可於透明導電層 64 與反射區塊 62 之界面增加一層例如鉬等之緩衝(buffer)導體材料(未予繪示出)。其中，反射區塊 62 曝露出共形透明導電層 64 的部分大約佔凸起/凹入結構 66a 總面積的 1-60% 左右。舉例來說，每個反射區塊 62 都僅覆蓋於至少部分第一區域(I)上，第二區域(II)上則沒有覆蓋任何的反射區塊 62，而是自然曝露出透明導電層 64，如此一來，反射區塊 62 扮演一反射層 62 的角色，而曝露的透明導電層 64 則扮演一穿透層 64 的角色。一薄膜電晶體 68(TFT)，設在第一玻璃基板 50b 上，薄膜電晶體 68 包括一閘極 68a、一源極 68b 與一汲極 68c，上述之穿透層(透明導電層 64)連接至薄膜電晶體 68，使得薄膜電晶體 68 可以驅動透明導電層 64。此外，本發明還有一濾光膜 56，設在第二玻璃基板 50a 上。一第二透明導電層 60，設在濾光膜 56 上。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明 (15)

一液晶層 54，設在第二透明導電層 60 與第一基板 50b 之間。以及包括一背光系統 69，設在第一玻璃基板 50b 相對於第二玻璃基板 50a 之另一側，背光系統 69 射出的光有一部分(例如 15e)會穿透上述之穿透電極 64，而另一部分的光(未繪示出)經反射電極 62 反射回來後，還可被反射而繼續使用。

在另一變化之實施例中，上述之共形的透明導電層 64 與反射區塊 62 之間之配置，亦可以為如下之關係：至少位於部份反射區塊 62 下方之透明導電層 64 可被省略，而使反射區塊 62 直接與下方之有機絕緣層 66 接觸。其中，同上所述，若為了避免透明導電層 64 與例如鋁、銀等材料之反射區塊 62 彼此間之直接接觸而產生電化學反應，則可於透明導電層 64 與反射區塊 62 之界面增加一層例如鉬等之緩衝(buffer)導體材料。

其中，上述分為第一區域(I)與第二區域(II)較佳的方法為符合下列關係：以一入射光入射至一表面假設全部覆蓋有一反射層之凸起/凹入結構 66a 上時，其中，當該反射光的範圍分佈在  $0^{\circ}$  到  $30^{\circ}$  之間的視角範圍內為正常使用區，較易為人眼所觀測到時，將此種角度範圍對應到凸起/凹入結構 66a 的部分，可定義為第一區域(I)；而反射光的範圍分佈在  $30^{\circ}$  到  $90^{\circ}$  之間的視角範圍內為絕少使用區，較不易為人眼所觀測到，將此種角度範圍對應到凸起/凹入結構 66a 的部分，則定義為第二區域(II)。當然，本發明提到上述之”第一區域”與”第二區域”的分法並不限

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明( /6 )

定於視角在  $0^{\circ}$  到  $30^{\circ}$  的範圍或是  $30^{\circ}$  到  $90^{\circ}$  的範圍，實際上，有效的劃分方法會依環境的光源改變或是入射光源的改變而有所不同，或是與反射/穿透之最佳化有關。

請對應參照第 6B 圖，其中，在一液晶顯示圖素 70(pixel)內，凸起/凹入結構 66a 形狀不同、大小不一地隨意分佈於第一玻璃基板 50b 上，且每個凸起/凹入結構 66a 都依視角方向不同分為第一區域(I)與第二區域(II)，在第一區域(I)的為反射區塊 62(反射層 62)，在第二區域(II)的為曝露之透明導電層 64 (穿透層 64)，兩者構成一反射/穿透膜 52。在液晶顯示圖素 70 的周緣還有一薄膜電晶體 68，其包括一閘極 68a、一源極 68b 與一汲極 68c。

### 第三實施例

本發明提出另一種液晶顯示器結構，將濾光膜改設在反射層與穿透層上，使得反射層與穿透層可以有一平坦的表面，其優點在於除了上述優點之外(具有極佳易讀性與顯示效率)，還可以解決因反射層不平坦表面所產生的液晶配向不良之問題。

請參照第 7 圖，其所繪示為本發明一種反射/穿透式液晶顯示器結構之剖面示意圖。其中，與第 6A 圖相似的元件會沿用與第 6A 圖相同的元件標號。首先，提供有上下二玻璃基板，第一玻璃基板 50b 與第二玻璃基板 50a，其中，第一玻璃基板 50b 與第二玻璃基板 50a 係為相對基板，上下包覆住液晶顯示器元件之所有單元元件層，例如包含反射層與穿透層之反射/穿透膜 80，液晶顯示層 54，

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明 (17)

濾光膜 76 等。其中，於第一玻璃基板 50b 與第二玻璃基板 50a 各自相對於液晶顯示層 54 之另一側(即兩玻璃基板之兩外側)，可另有例如由四分之一波片(quarter wave plate)及偏極化板組成之相位補償片(phase compensation plate)存在(圖式中未予繪示出)。詳細的說明如下，首先，一有機絕緣層 66，設在第一基板 50b 上，其中，於有機絕緣層 66 及第一基板 50b 之間亦可能存在有一介電層；有機絕緣層 66 的材料例如為壓克力樹脂(acrylic resin)、感光樹脂(photosensitive resin)、聚醯亞胺(polyimide)、聚合物(polymer)，以及 BCB 等材質。在有機絕緣層 66 的表面有多個凸起/凹入結構 66a，其中，每個凸起/凹入結構 66a 還依視角方向不同分為一第一區域(I)與一第二區域(II)。多個反射區塊 74，設在有機絕緣層 66 上，並曝露出部分有機絕緣層 66，反射區塊 74 的材料可例如為鋁、銀等具有反射特性之材料。其中，反射區塊 74 曝露出有機絕緣層 66 的部分大約佔凸起/凹入結構 66a 總面積的 1-60%左右，舉例來說，每個反射區塊 74 都僅覆蓋於至少部分第一區域(I)上，第二區域(II)上則沒有覆蓋任何的反射區塊 74，而是曝露出有機絕緣層 66，如此一來，可以使得反射區塊 74 扮演一反射層 74 的角色，而有機絕緣層 66 則扮演一穿透層 66 的角色，兩者構成一反射/穿透膜 80。接著，一濾光膜 76，設在反射區塊 74 與曝露的有機絕緣層 66 上，此濾光膜 76 具有一相對於凸起/凹入結構 66a 而言較平坦的表面，用以平坦化凸起/凹入結構 66a 所造成的表面，此濾光

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明 (18)

膜 76 亦可以以一絕緣材質層來取代。以及一透明導電層 78，設在濾光膜 76 上，當作電極。一薄膜電晶體 68，設在第一基板 50b 上，薄膜電晶體 68 包括一閘極 68a、一源極 68b 與一汲極 68c。此外，本發明還有第二透明導電層 60，設在第二基板 50a 上。一液晶層 54，設在第一透明導電層 78 與第二透明導電層 60 之間。以及一背光系統 69，設在第一基板 50b 相對於第二基板 50a 之另一側，背光系統 69 射出的光有一部分會穿透上述穿透層 66，而另一部分的光經反射層 74 反射回來後，還可被反射而繼續使用。在本實施例之一變化實施例中，上述之濾光膜 76 可以一透明絕緣材質層來取代(未予繪示出)，在此一情形下，則另需於第二基板 50a 與第二透明導電層 60 之間另外加入一層濾光膜。

雖然本發明已以較佳之三實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何熟習此技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作各種之更動與潤飾，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。

## 六、申請專利範圍

1.一種液晶顯示元件結構，包括：

—第一基板；

—有機絕緣層，位於該第一基板上，該有機絕緣層的表面有複數個凸起/凹入結構；

—共形的反射層，設在該有機絕緣層上，該共形反射層扮演一反射層的角色；

—介電層，設在該共形反射層上，該介電層具有一較凸起/凹入結構為平坦的表面，用以平坦化該反射層；以及

—第一透明導電層，設在該介電層上。

2.如申請專利範圍第 1 項所述之液晶顯示元件結構，其中該基板材料包括一玻璃基板。

3.如申請專利範圍第 1 項所述之液晶顯示元件結構，其中該有機絕緣層的材料包括一壓克力樹脂。

4.如申請專利範圍第 1 項所述之液晶顯示元件結構，其中該有機絕緣層的材料包括一感光樹脂。

5.如申請專利範圍第 1 項所述之液晶顯示元件結構，其中還包括一薄膜電晶體，設在該第一基板上，該薄膜電晶體包括一閘極、一源極與一汲極。

6.如申請專利範圍第 5 項所述之液晶顯示元件結構，其中該第一透明導電層係連接至該薄膜電晶體，以控制液晶層。

7.如申請專利範圍第 1 項所述之液晶顯示元件結構，其中該共形的反射層的材料包括鋁或銀。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝  
訂  
線

## 六、申請專利範圍

8.如申請專利範圍第 1 項所述之液晶顯示元件結構，該介電層為一濾光膜。

9.如申請專利範圍第 1 項所述之液晶顯示元件結構，該介電層為一透明絕緣材質層。

10.如申請專利範圍第 1 項或第 5 項或第 6 項中之任一項所述之液晶顯示元件結構，其中還包括：

一第二基板，對應於該第一基板；

一第二透明導電層，設在該第二基板上；以及

一液晶層，設在該第二透明導電層與該第一透明導電層之間。

11. 如申請專利範圍第 10 項所述之液晶顯示元件結構，其中於第二基板相對於液晶層之另一側另有至少一層相位補償片。

12.如申請專利範圍第 10 項所述之液晶顯示元件結構，其中該介電層為一透明絕緣材質層。

13.如申請專利範圍第 12 項所述之液晶顯示元件結構，其中於第二基板與第二透明導電層間尚存在有一層濾光膜。

14.如申請專利範圍第 12 或 13 項所述之液晶顯示元件結構，其中於第二基板相對於液晶層之另一側至少有一層相位補償片。

15.一種液晶顯示元件結構，包括：

一第一基板；

一有機絕緣層，設在該第一基板上，該有機絕緣層



## 六、申請專利範圍

的表面有複數個凸起/凹入結構；

一 共形的透明導電層，形成於至少部份該有機絕緣層上；以及

複數個反射區塊，形成於該有機絕緣層及／或該些共形的透明導電層上，並曝露出部分該些共形的透明導電層，該些透明導電層與該些反射區塊係為交錯任意排列，彼此之間為不重疊或至少部份重疊之上、下層排列，並形成一連續之電性連接；其中，該些反射區塊曝露出該共形透明導電層的部分佔該有機絕緣層面積的 1-60%，具有該些反射區塊的區域為一反射層，而曝露的該透明導電層則為一穿透層，該些反射區塊的區域與曝露的該透明導電層交錯任意排列。

16.如申請專利範圍第 15 項所述之液晶顯示元件結構，其中該基板材料包括一玻璃基板。

17.如申請專利範圍第 15 項所述之液晶顯示元件結構，其中該有機絕緣層的材料包括一壓克力樹脂(acrylic resin)。

18.如申請專利範圍第 15 項所述之液晶顯示元件結構，其中該有機絕緣層的材料包括一感光樹脂(photosensitive resin)。

19.如申請專利範圍第 15 項所述之液晶顯示元件結構，其中該凸起/凹入結構可依視角不同區分為一第一區域與一第二區域，其符合下列關係：

以一入射光入射至一表面假設全部覆蓋有一反射層

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝  
訂  
線

## 六、申請專利範圍

之凸起/凹入結構上時，產生一反射光，其中，當該反射光的範圍分佈在較易為人眼所觀測到的角度時，將此種角度範圍對應到該凸起/凹入結構的區域定義為該第一區域，該些反射區塊係至少部份覆蓋該正常使用之該第一區域；而當該反射光的範圍分佈在較不易為人眼所觀測到的角度時，將此種角度範圍對應到該凸起/凹入結構的區域定義為該第二區域，該些曝露的該透明導電層係指該第二區域。

20.如申請專利範圍第 15 項所述之液晶顯示元件結構，還包括一薄膜電晶體，設在該第一基板上，該薄膜電晶體包括一閘極、一源極與一汲極。

21.如申請專利範圍第 20 項所述之液晶顯示元件結構，其中該透明導電層係連接至該薄膜電晶體。

22.如申請專利範圍第 15 項所述之液晶顯示元件結構，其中該些反射區塊的材料包括鋁或銀。

23.如申請專利範圍第 15 項所述之液晶顯示元件結構，其中於透明導電層與反射區塊之間另有一層緩衝導體材料。

24.如申請專利範圍第 15 項或第 20 項或第 21 項或第 23 項中之任一項所述之液晶顯示元件結構，還包括：

- 一第二基板，對應於該第一基板；
- 一濾光膜，設在該第二基板上；
- 一第二透明導電層，設在該濾光膜上；以及
- 一液晶層，設在該第二透明導電層與該第一基板之

## 六、申請專利範圍

間。

25.如申請專利範圍第 24 項所述之液晶顯示元件結構，其中還包括一背光系統，設在該第一基板相對於該第二基板之另一側，該背光系統射出的光有一部分會穿透該穿透電極，而另一部分的光經該反射電極反射回來後，還可被反射而繼續使用。

26. 如申請專利範圍第 24 項所述之液晶顯示元件結構，其中於第一基板與第二基板相對於液晶層之兩外側另各有至少一層相位補償片。

27.一種液晶顯示元件結構，包括：

一第一基板；

一有機絕緣層，形成於該第一基板上，該有機絕緣層的表面有複數個凸起/凹入結構；

複數個反射區塊，位於該有機絕緣層上，並曝露出部分該有機絕緣層，其中，該些反射區塊曝露出該有機絕緣層面積的 1-60%，該些反射區塊為一反射層，而曝露的該有機絕緣層則為一穿透層，該些反射區塊的區域與曝露的該有機絕緣層交錯任意排列；

一介電層，設在該些反射區塊與曝露的該有機絕緣層上，該介電層具有一較凸起/凹入結構為平坦的表面；以及

一第一透明導電層，設在該介電層上。

28.如申請專利範圍第 27 項所述之液晶顯示元件結構，其中該基板材料包括一玻璃基板。

## 六、申請專利範圍

29.如申請專利範圍第 27 項所述之液晶顯示元件結構，其中該有機絕緣層的材料包括一壓克力樹脂。

30.如申請專利範圍第 27 項所述之液晶顯示元件結構，其中該有機絕緣層的材料包括一感光樹脂。

31.如申請專利範圍第 27 項所述之液晶顯示元件結構，其中該凸起/凹入結構可依視角不同區分為一第一區域與一第二區域，其係符合下列關係：

以一入射光入射至一表面假設全部覆蓋有一反射層之凸起/凹入結構上時，產生一反射光，其中，當該反射光的範圍分佈在較易為人眼所觀測到的角度，將此種角度範圍對應到該凸起/凹入結構的區域定義為該第一區域，該些反射區塊係至少部份覆蓋該正常使用之該第一區域；而當該反射光的範圍分佈在較不易為人眼所觀測到的角度時，將此種角度範圍對應到該凸起/凹入結構的區域定義為該第二區域，該些曝露的該有機絕緣層係指該第二區域。

32.如申請專利範圍第 27 項所述之液晶顯示元件結構，其中還包括一薄膜電晶體，設在該第一基板上，該薄膜電晶體包括一閘極、一源極與一汲極。

33.如申請專利範圍第 32 項所述之液晶顯示元件結構，其中該第一透明導電層連接至該薄膜電晶體。

34.如申請專利範圍第 27 項所述之液晶顯示元件結構，其中該些反射區塊的材料包括鋁或銀。

35. 如申請專利範圍第 27 項所述之液晶顯示元件結

## 六、申請專利範圍

構，其中該介電層爲一濾光膜。

36. 如申請專利範圍第 27 項所述之液晶顯示元件結構，其中該介電層爲一透明絕緣材質層。

37. 如申請專利範圍第 27 項或第 32 項或第 33 項中之任一項所述之液晶顯示元件結構，其中還包括：

- 一第二基板，對應於該第一基板；
- 一第二透明導電層，設在該第二基板上；以及
- 一液晶層，設在該第二透明導電層與該第一透明導電層之間。

38. 如申請專利範圍第 37 項所述之液晶顯示元件結構，其中於第一基板與第二基板相對於液晶層之兩外側另各有至少一層相位補償片。

39. 如申請專利範圍第 37 項所述之液晶顯示元件結構，其中該介電層爲一透明絕緣材質層。

40. 如申請專利範圍第 39 項所述之液晶顯示元件結構，其中於第二基板與第二透明導電層間尚存在有一層濾光膜。

41. 如申請專利範圍第 39 或 40 項所述之液晶顯示元件結構，其中於第一基板與第二基板相對於液晶層之兩外側另各有至少一層相位補償片。

42. 如申請專利範圍第 37 項所述之液晶顯示元件結構，其中還包括一背光系統，設在該第一基板相對於該第二基板之另一側，該背光系統射出的光有一部分會穿透該穿透電極，而另一部分的光經該反射層反射回來後，還可

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝  
訂  
線

## 六、申請專利範圍

被反射而繼續使用。

43.一種液晶顯示元件的反射/穿透層之結構，包括：

一有機絕緣層，該有機絕緣層的表面具有複數個凸起/凹入結構；以及

一反射層，位於該有機絕緣層的表面，該反射層具有複數個開口，該些開口形成複數個穿透區，該反射層形成複數個反射區。

44.如申請專利範圍第 43 項所述之液晶顯示元件的反射/穿透層之結構，其中該些穿透區佔該有機絕緣層表面百分之 1 至百分之 60 的面積。

45.一種液晶顯示元件的反射層結構，包括：

一有機絕緣層，該有機絕緣層的表面具有複數個凸起/凹入結構；

一反射層，位於該有機絕緣層的表面；

一介電層，位於該反射層的表面，該介電層具有一相較於該凸起/凹入結構為平坦的上表面；以及

一透明導電層，位於該介電層的表面。

46.如申請專利範圍第 45 項所述之液晶顯示元件的反射層結構，其中，該介電層為一濾光膜。

47.如申請專利範圍第 45 項所述之液晶顯示元件的反射層結構，其中，該介電層為一透明絕緣材質層。

48.一種液晶顯示元件的反射/穿透層結構，包括：

一有機絕緣層，該有機絕緣層的表面具有複數個凸起/凹入結構；

## 六、申請專利範圍

一圖案化反射層，位於該有機絕緣層的表面；

一介電層，位於該圖案化反射層的表面，該介電層具有一相較於該凸起/凹入結構為平坦的上表面；以及

一透明導電層，其中，位於該介電層的表面。

49.如申請專利範圍第 48 項所述之液晶顯示元件的反射/穿透層結構，其中，該介電層為一濾光膜。

50.如申請專利範圍第 48 項所述之液晶顯示元件的反射/穿透層結構，其中，該介電層為一透明絕緣材質層。

51.一種液晶顯示元件的反射/穿透層結構，包括：

一有機絕緣層，該有機絕緣層的表面具有複數個凸起/凹入結構；

一共形的透明導電層，形成於至少部份該有機絕緣層上；

一圖案化反射層，位於該有機絕緣層及／或該些共形的透明導電層的表面；

其中該些透明導電層與該些圖案化反射層係為交錯任意排列，彼此之間為不重疊或至少部份重疊之上、下層排列，並形成一連續之電性連接。

52. 如申請專利範圍第 51 項所述之液晶顯示元件的反射/穿透層結構，其中，該些透明導電層與該些圖案化反射層彼此之間係為不重疊之排列，並形成一連續之電性連接。

53. 如申請專利範圍第 51 項所述之液晶顯示元件的反射/穿透層結構，其中，該些透明導電層與該些圖案化

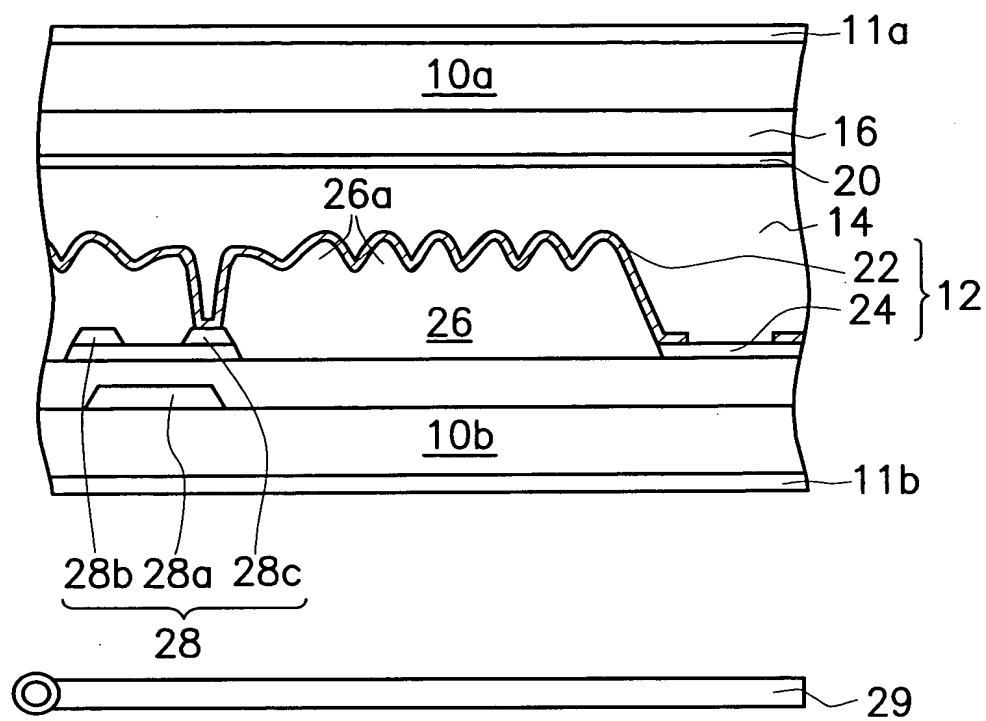
## 六、申請專利範圍

反射層彼此之間係為至少部份重疊之排列，並形成一連續之電性連接。

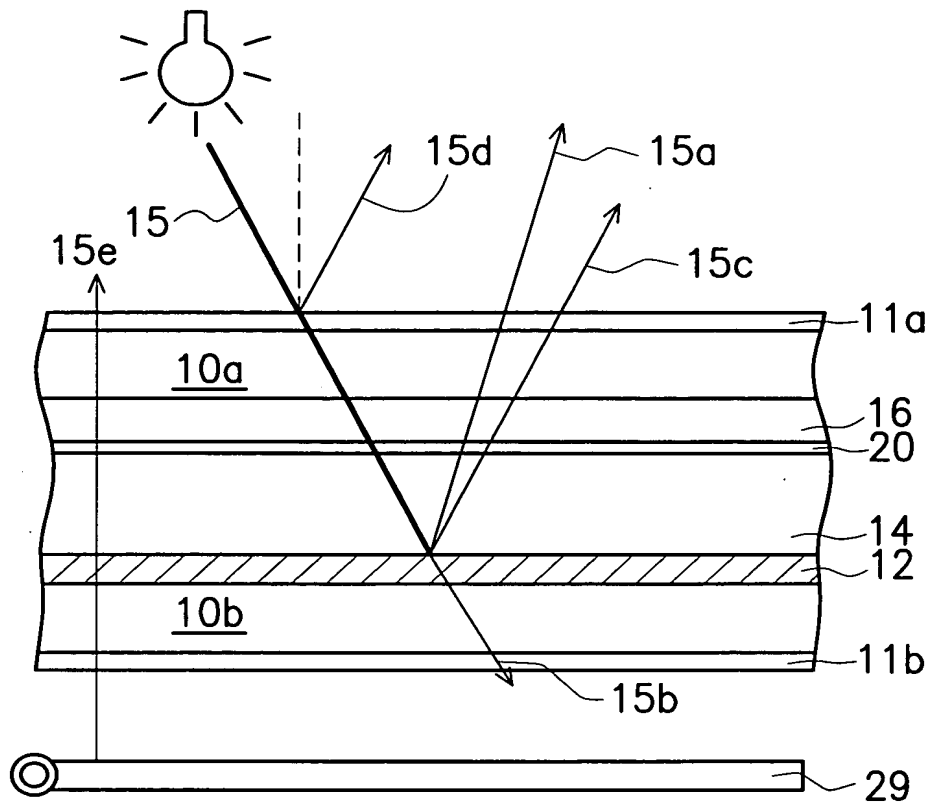
(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝  
訂  
線

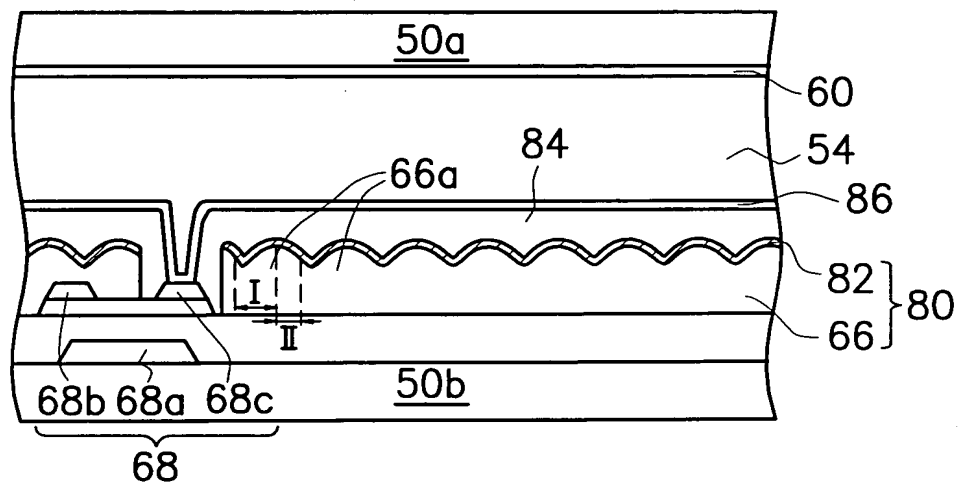




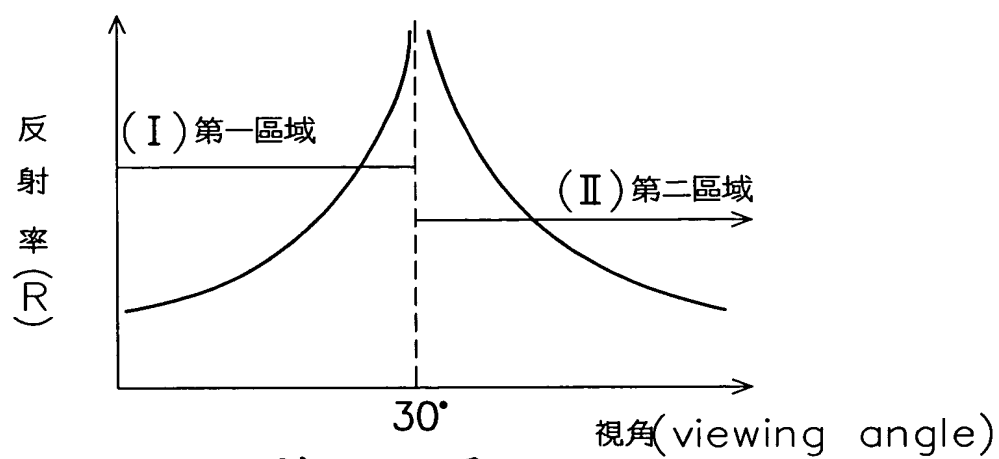
第 1 圖



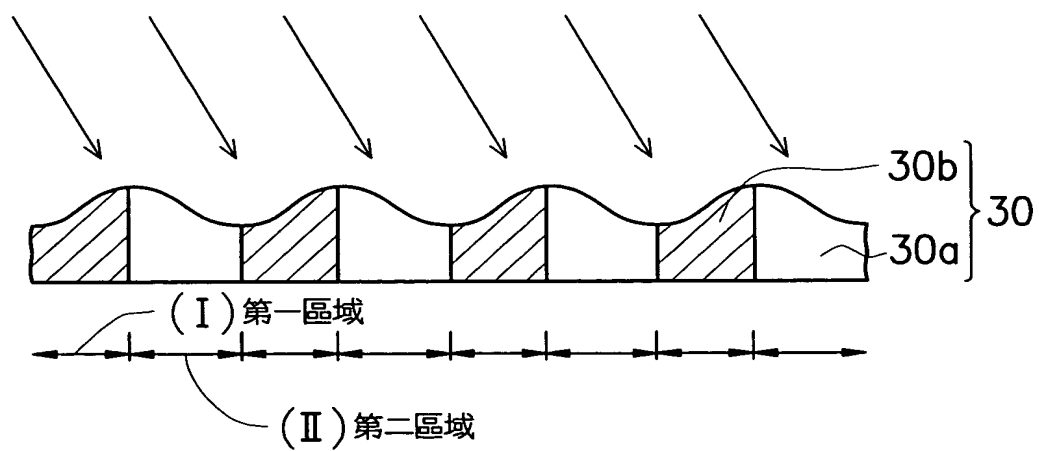
第 2 圖



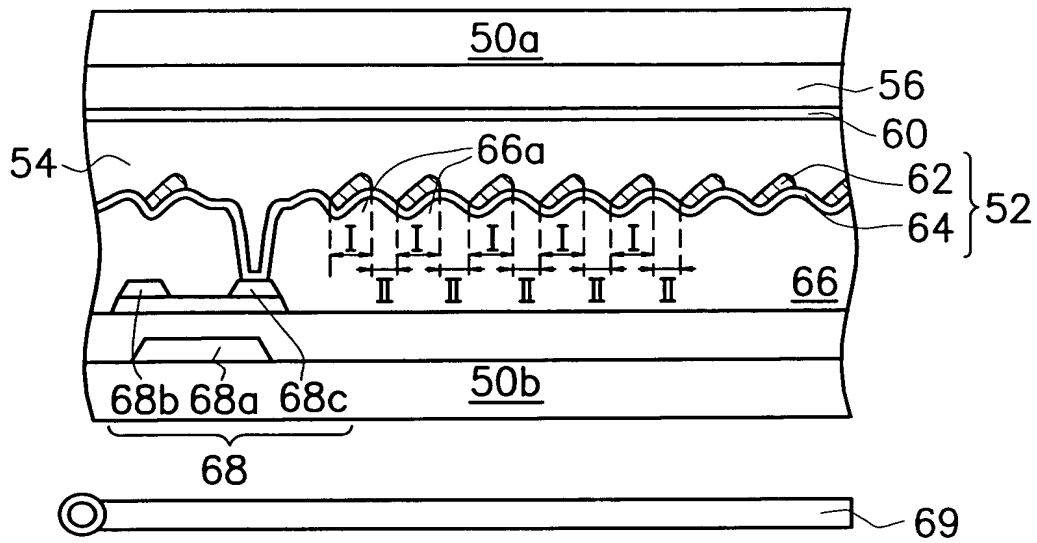
第 3 圖



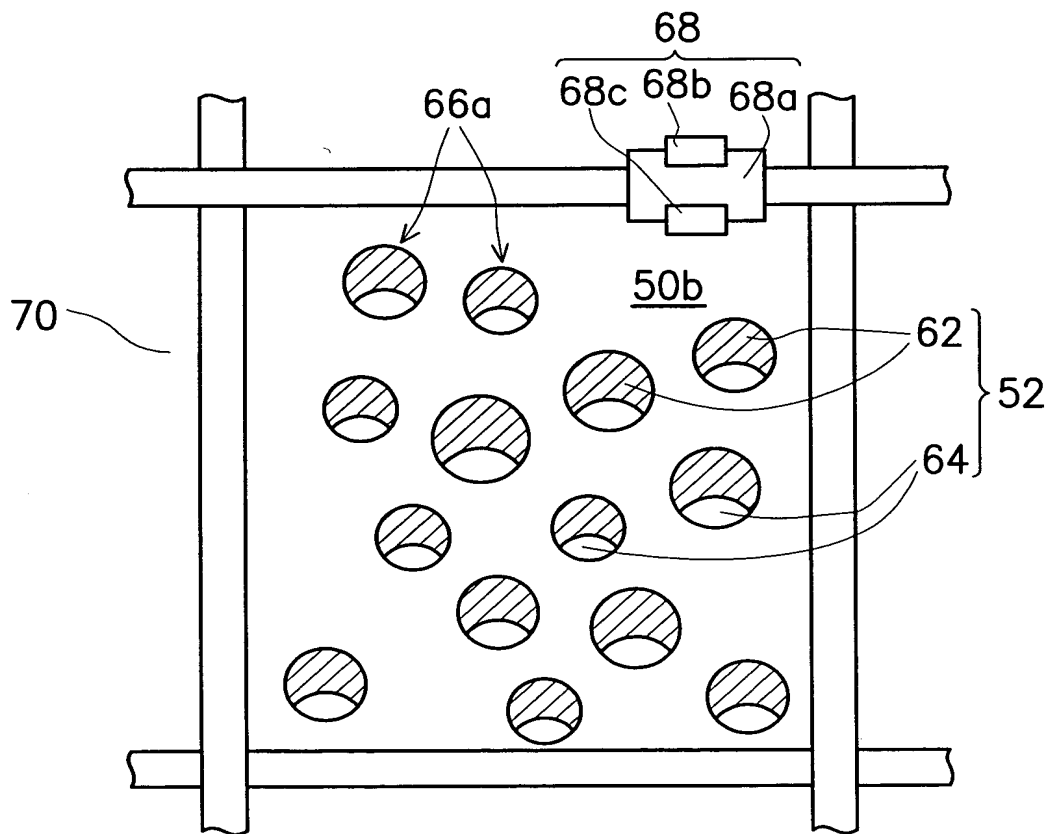
第 4 圖



第 5 圖



第 6A 圖



第 6B 圖



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**